

ROYAUME DE BELGIQUE



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

BREVET D'INVENTION

NUMERO DE PUBLICATION : 1007964A6

NUMERO DE DEPOT : 09400086

Classif. Internat. : C23C

Date de délivrance le : 28 Novembre 1995

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 25 Janvier 1994 à 10H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES - CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE Association sans but lucratif - Vereniging zonder winstoogmerk
rue Montoyer 47, B-1040 BRUXELLES(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : LACASSE Lucien, CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES A.S.B.L.,
Rue Ernest Solvay, 11 - B 4000 LIEGE.

un brevet d'invention d'une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE DE REVETEMENT D'UNE BANDE D'ACIER GALVANISEE.

INVENTEUR(S) : Wilmotte Stéphan, rue de la Loignerie 54, B-4050 Chaudfontaine (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 28 Novembre 1995
PAR DELEGATION SPECIALE :

G. DE CUYPERE
Secrétaire d'administration

Procédé de revêtement d'une bande d'acier galvanisée.

- 5 La présente invention concerne un procédé de revêtement d'une bande d'acier galvanisée.

On connaît depuis longtemps l'effet bénéfique du zinc pour la protection des bandes d'acier contre la corrosion, notamment la corrosion atmosphé-
10 rique. Il existe de nombreux procédés pour déposer en continu un revêtement de zinc sur une bande défilant à travers un bain de zinc fondu; les revêtements obtenus de la sorte assurent en général une protection satisfaisante.

- 15 La durée de la protection offerte par un revêtement de zinc dépend largement de l'épaisseur de ce revêtement. Il est possible d'accroître la durée de protection, c'est-à-dire en fait la résistance à la corrosion de la bande revêtue, en augmentant l'épaisseur du revêtement. Outre diverses difficultés techniques, cette solution entraîne une sérieuse augmentation
20 du prix de la bande revêtue.

On connaît également la technique dite de "galvannealing", qui consiste en une diffusion à chaud du fer de la bande dans la couche de zinc, en vue d'améliorer la résistance à la corrosion. La composition de la couche
25 d'alliage fer-zinc ainsi obtenue conditionne diverses autres propriétés de la bande revêtue, en particulier son aptitude à l'emboutissage, au soudage et à la peinture. A cet égard, la gamme optimale de composition moyenne du revêtement est comprise entre 7 % et 13 % de fer dans le zinc. Il se produit en effet un poudrage excessif à l'emboutissage si la teneur
30 en fer dépasse 13 %, tandis que l'aptitude au soudage du produit n'est pas satisfaisante si la teneur en fer n'atteint pas 7 %. De plus, cette technique ne s'avère intéressante que pour des revêtements de zinc de faible épaisseur, c'est-à-dire inférieure à 10 μ m environ. Au-delà de cette valeur le problème du poudrage devient prohibitif.

- 35 Enfin, il a également déjà été proposé de déposer un revêtement métallique complémentaire sur une bande d'acier revêtue d'une couche de zinc, en

particulier un revêtement d'aluminium, pour augmenter la résistance à la corrosion du produit revêtu.

La présente invention se situe dans le cadre de la technique du dépôt d'un
5 revêtement complémentaire sur une bande galvanisée, le terme galvanisée englobant aussi les bandes ayant subi un traitement de galvannealing. Le procédé de l'invention permet de déposer un revêtement complémentaire ayant une épaisseur contrôlée, le dépôt étant effectué en continu dans la ligne même de galvanisation et le procédé ne nécessitant pas de transfor-
10 mation importante de l'installation de galvanisation.

Conformément à la présente invention, un procédé de revêtement d'une bande d'acier galvanisée, dans lequel on dépose un revêtement de zinc au trempé sur ladite bande, est caractérisé en ce que l'on dépose ultérieurement,
15 sur au moins une face de la bande déjà revêtue, un revêtement métallique complémentaire par évaporation sous vide.

Selon une première mise en oeuvre, on dépose ledit revêtement complémen-
taire directement sur la couche de zinc, après solidification mais avant
20 son refroidissement complet.

Dans cette première mise en oeuvre, la bande revêtue de zinc est essorée par des couteaux d'air à sa sortie du bain, selon la pratique usuelle, puis elle est partiellement refroidie, généralement jusqu'à une tempéra-
25 ture comprise entre 300°C et 450°C, pour solidifier le revêtement et éviter le collage sur les rouleaux de renvoi.

Selon une autre mise en oeuvre intéressante, on applique à ladite bande galvanisée un traitement de galvannealing, par maintien de ladite bande
30 à une température comprise entre 460°C et 600°C pendant une durée de 10 à 30 secondes, on refroidit partiellement la bande et on dépose ensuite ledit revêtement métallique complémentaire. Dans ce cas, il s'est avéré intéressant de réaliser le revêtement de zinc, d'une épaisseur ne dépassant pas 10 μm , par trempage dans un bain de zinc à une température com-
35 prise entre 440°C et 500°C.

Dans le cas de cette deuxième mise en oeuvre, les conditions de l'opération de galvannealing conduisent à l'obtention d'une teneur en fer comprise entre 7 % et 13 % dans le revêtement de zinc.

- 5 Ici aussi, selon la pratique habituelle, cette opération est réalisée après l'essorage du revêtement de zinc par des couteaux d'air, puis la bande est partiellement refroidie pour solidifier le revêtement et éviter le collage sur les rouleaux de renvoi.
- 10 Suivant une mise en oeuvre avantageuse de l'invention, le revêtement métallique complémentaire déposé sur la bande par évaporation sous vide est constitué d'aluminium, et son épaisseur est inférieure à 5 μm , et de préférence à 2 μm .
- 15 Dans une installation classique de galvanisation au trempé, la bande revêtue de zinc sort verticalement du bain de zinc et elle monte à travers un dispositif d'essorage par des couteaux d'air jusqu'à un premier rouleau de renvoi supérieur. Celui-ci la dévie à l'horizontale jusqu'à un second rouleau de renvoi supérieur, qui la dévie à nouveau à la verticale vers
- 20 le bas. Le dispositif de refroidissement, respectivement le four de galvannealing et le dispositif de refroidissement, sont installés sur le brin ascendant de la bande, entre les couteaux d'air et le premier rouleau de renvoi supérieur.
- 25 Pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention, il est proposé d'installer un dispositif d'évaporation sous vide dans le tronçon horizontal de la bande entre les rouleaux de renvoi supérieurs. Ce dispositif d'évaporation peut être simple ou double, avec déviation appropriée de la bande, selon que l'on désire revêtir de cette manière une seule ou les
- 30 deux faces de la bande.

L'évaporation du métal à déposer, par exemple l'aluminium, est de préférence réalisée par un chauffage par induction.

- 35 Un tel dispositif d'évaporation sous vide peut être aisément intégré dans une installation de galvanisation existante, avec ou sans four de galvannealing. Il se place avantageusement dans une partie de la ligne générale-

ment inoccupée. Il ne requiert qu'un faible coût d'investissement, car il n'impose pratiquement aucune modification de la ligne. Son coût de fonctionnement est faible, car il n'exige pas de chauffage supplémentaire ni de préparation de surface particulière de la bande.

5

Le procédé de l'invention, ainsi que le dispositif pour sa mise en oeuvre, permettent de fabriquer un produit revêtu qui présente une résistance nettement accrue à la corrosion, ainsi qu'une très bonne adhérence du revêtement et une aptitude élevée à la mise en forme à la presse. De plus, les

10

faibles coûts d'investissement et de fonctionnement indiqués plus haut rendent ce produit particulièrement économique.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Procédé de revêtement d'une bande d'acier galvanisée, dans lequel on dépose un revêtement de zinc au trempé sur ladite bande, caractérisé en ce que l'on dépose ultérieurement, sur au moins une face de la bande déjà revêtue, un revêtement métallique complémentaire par évaporation sous vide.
5
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on dépose ledit revêtement métallique complémentaire directement sur ledit revêtement de zinc au trempé, après solidification de celui-ci, mais avant son refroidissement final.
10
3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on applique à ladite bande un traitement de galvannealing après le revêtement au trempé, en ce que l'on refroidit partiellement la bande et en ce que l'on dépose ensuite ledit revêtement métallique complémentaire après solidification du revêtement ayant subi le traitement de galvannealing.
15
4. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on dépose un revêtement métallique complémentaire constitué d'aluminium.
20
5. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'on dépose un revêtement métallique complémentaire ayant une épaisseur inférieure à 5 μ m.
25
6. Installation pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 5, qui comporte une cuve de galvanisation au trempé d'une bande d'acier, des rouleaux de renvoi définissant un brin ascendant, au moins un tronçon horizontal et un brin descendant de ladite bande d'acier, un dispositif d'essorage par couteaux d'air ainsi qu'un dispositif de refroidissement et/ou un four de galvanisation étant disposés dans ledit brin ascendant, caractérisée par au moins un dispositif d'évaporation sous vide placé dans le ou les tronçon(s) horizontal(aux) précité(s).
30
35

6

7. Installation suivant la revendication 6, caractérisée en ce que ledit dispositif d'évaporation sous vide comporte des moyens de chauffage par induction du métal du revêtement complémentaire à déposer.

5
